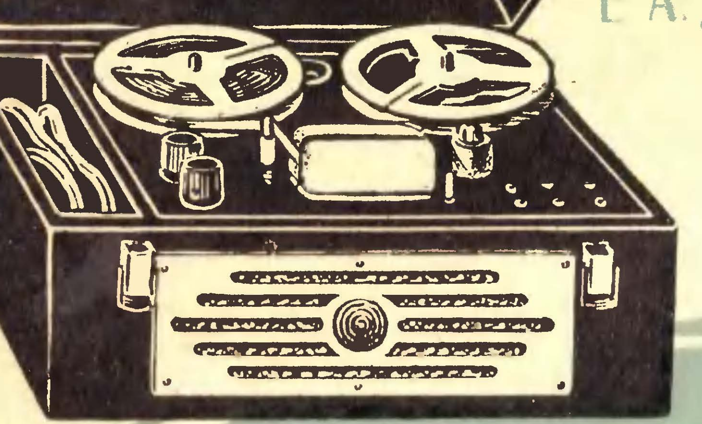


Е. А. Детков

Простой любительский магнитофон



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 529

Е. А. ДЕТКОВ

ПРОСТОЙ ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ МАГНИТОФОН

Издание второе, переработанное

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»

МОСКВА 1964 ЛЕНИНГРАД

УДК 681.846.7
Д38

Содержится описание простого самодельного любительского магнитофона, предназначенного для речевых и музыкальных записей. В лентопротяжном механизме магнитофона использован двигатель ДАГ-1. Рассмотрен вариант использования двигателей ЭДГ. Запись двухдорожечная. Скорости движения ленты 190,5 и 95,3 мм/сек.

Брошюра предназначена для начинающих радиолюбителей-конструкторов, интересующихся магнитной записью звука.

Детков Евгений Алексеевич

Простой любительский магнитофон. Изд. 2-е, переработанное. М. — Л., изд-во «Энергия», 1964. 24 стр. с илл. (Массовая радиобиблиотека. Вып. 529). Темплан 1964, № 373.

Редактор А. И. Кузьминов — Технический редактор В. Н. Малькова
Обложка художника А. М. Кувшинникова

Сдано в производство 24/II 1964 г. — Подписано к печати 23/IV 1964 г.
Т 04291. Бумага 84×108¹/₃₂. 1,2 печ. л. — 1,3 уч.-изд. л. Тираж 150 000 экз.
Заказ 475 — Цена 05 коп.

Владимирская типография Главполиграфпрома
Государственного комитета Совета Министров СССР
по печати
Гор. Владимир, ул. Б. Ременники, д. 18-б

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАГНИТОФОНА

Магнитофон (рис. 1) представляет собой сравнительно легкую и удобную для переноски конструкцию. Он смонтирован в футляре размерами 420×260×200 *мм*.

В магнитофон входят лентопротяжный механизм с электродвигателем ДАГ-1 и универсальный усилитель для записи и воспроизведения звука.

Магнитофон рассчитан на две скорости движения ленты (190,5 и 95,3 *мм/сек*). Переход с одной скорости на другую осуществляется путем установки насадки на ведущий вал.

Запись — двухдорожечная на магнитных лентах типов 2 и СН. Катушки диаметром 147 *мм* вмещают 250 *м* ленты, что позволяет записывать при скорости движения ленты 190,5 *мм/сек* 44 *мин* (по 22 *мин* на каждой дорожке), а при скорости 95,3 *мм/сек* — 88 *мин* (по 44 *мин* на каждой дорожке) Предусмотрена возможность ускоренной (за 2,5—3 *мин*) перемотки ленты в одну сторону.

В магнитофоне применены два громкоговорителя 1ГД-9 (или 1ГД-18). Они укреплены на передней стенке футляра. Полоса воспроизводимых частот (при скорости движения ленты 190,5 *мм/сек*) 50—8 000 *гц*.

Магнитные головки применены от магнитофона «Мелодия»: универсальная типа МГУ-2 и стирающая типа МГС-1. Индикатором уровня записи служит лампа 6Е5С.

Питание магнитофона — сеть переменного тока напряжением 127 или 220 *в*

ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

Вид сверху на лентопротяжный механизм показан на рис. 2. Катушка *1* с лентой расположена на неподвижном подкатушнике (рис. 3). Конец ленты пропускается с правой стороны направляющей колонки *2* (деталь *7* на рис. 4), закрепленной на лицевой панели, огибает левую направляющую колонку *3*, проходит около стирающей *4* и универсальной *5* головок, правой направляющей колонки *6*, между насадкой *7* (деталь *2* на рис. 4) ведущего вала и прижимным роликом *8* (деталь *1* на рис. 5) и закрепляется на правой (принимающей) катушке *9*. При этом лента движется с левой

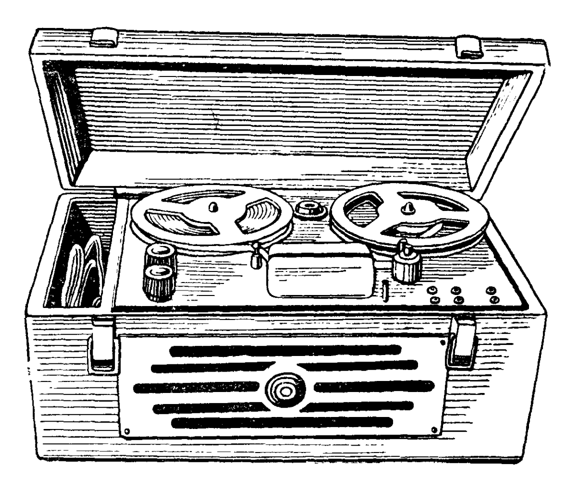


Рис. 1. Внешний вид магнитофона.

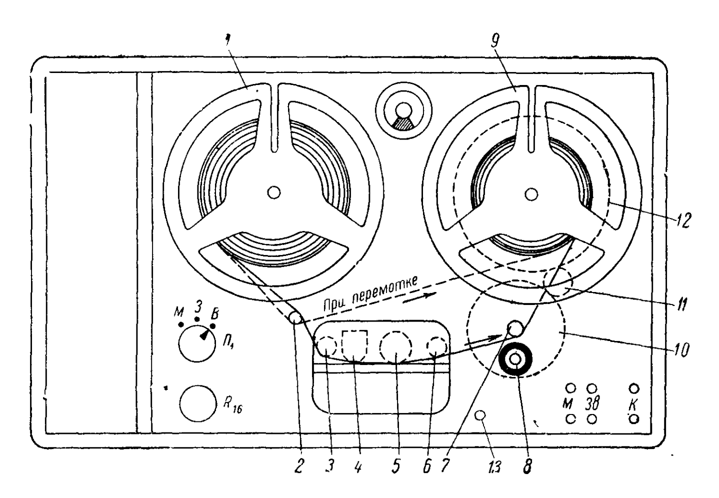


Рис. 2. Вид на лентопротяжный механизм сверху.

1 — подающая катушка; *2* — направляющая колонка; *3* — левая направляющая колонка блока головок; *4* — стирающая головка; *5* — универсальная головка; *6* — правая направляющая колонка блока головок; *7* — насадка ведущего вала; *8* — прижимной ролик; *9* — принимающая катушка; *10* — диск ведущего вала; *11* — насадка на валу электродвигателя; *12* — диск приемной катушки; *13* — шпилька для хранения насадкн.

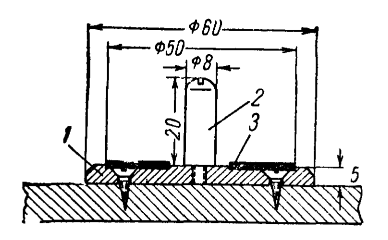


Рис. 3. Левый подкатушник.

1 — диск подкатушника (дюралюминий); *2* — шпилька (сталь); *3* — фетровое кольцо.

Рис. 4. Ведущий узел.

1 — ведущий вал (сталь); *2* — иасадка (сталь); *3* — диск (текстолит); *4* — подшипник ведущего вала (бронза); *5* — насадка на вал электродвигателя; *6* — колоика крепления электродвигателя (сталь); *7* — иаправляющая колонка (у колонки установлениой на панели, размер *а*=11 *мм*, а в блоке головок — *а*=9 *мм*).

катушки на правую, касаясь магнитных головок своей рабочей стороной, обращенной внутрь рулона.

На рис. 2 пунктиром показано расположение под панелью диска *10* (деталь *3* на рис. 4) ведущего вала, насадки *11* (деталь *5* на рис. 4) на валу электродвигателя и диска *12* (деталь *3* на рис. 6) принимающей катушки. Электродвигатель при помощи насаженной на его вал насадки передает вращение диску *10* ведущего вала и диску *12* принимающей катушки.

Для упрощения механизма насадка *11* постоянно сцеплена с дисками *10* и *12*. Между этими деталями не должно быть проскальзывания. Регулировка силы прижима осуществляется положением электродвигателя. Проскальзывание вызывает «плавание» звука, а сильный прижим создает лишнюю нагрузку на электродвигатель и приводит к появлению вмятины на резине, когда магнитофон не работает.

Прижимной ролик *8* укреплен на рычаге и благодаря пружине (деталь *4* на рис. 5) имеет два устойчивых состояния: он может быть прижат к ведущему валу *7* или отжат от него. Перемещают ролик в нужное положение вручную, при этом в момент отжатия ролика его рычаг нажимает на контактную систему и выключает питание электродвигателя. Таким образом, все управление лентопротяжным механизмом сводится к повороту рычага прижимного ролика.

Левый подкатушник (рис. 3) укреплен непосредственно на панели магнитофона. На подкатушник наклеено фетровое кольцо *3*. Катушка во время рабочего хода скользит по фетру с некоторым трением, что создает небходимое натяжение ленты.

Ведущий узел (рис. 4) представляет собой наиболее ответственную часть лентопротяжного механизма. От него во многом зависит равномерность движения ленты, а следовательно, и качество звучания. Ведущий вал *1* лучше всего изготовить из инструментальной стали. Заготовку диска *3* напрессовывают тугой посадкой на заготовку ведущего вала *1*, а затем деталь обрабатывают до необходимых размеров. Чтобы избежать «плавания» звука, насадка *2* должна быть тщательно изготовлена. Ведущий вал *1* и подшипник *4* притирают друг к другу.

Для хранения снятой насадки при работе на скорости 95,3 *мм/сек* на панели имеется шпилька *13* (рис. 2).

Ротор электродвигателя ДАГ-1 вращается против часовой стрелки. Перед установкой электродвигателя в магнитофон необходимо изменить направление вращения ротора (он должен вращаться по часовой стрелке). Для этого нужно аккуратно снять крышки с электродвигателя и перевернуть статор (при этом надо проследить, чтобы не потерялся шарик подпятника, на который опирается ось). После этого крышки ставят на место и по очереди подтягивают стягивающие шпильки, следя за тем, чтобы не было перекоса. На вал электродвигателя надевают насадку *5* (рис. 4), представляющую собой латунную втулку с наружным диаметром 8 *мм*, на которую наклеено резиновое кольцо. Путем обработки внешней поверхности резинового кольца его диаметр должен быть доведен до 18 *мм*.

Кроме ДАГ-1, могут быть использованы и другие двигатели асинхронного типа. Можно применить, например, электродвигатель

типа ЭДГ-1м от магнитофонов «Комета», «Чайка» или ЭДГ-1. При этом нужно сделать необходимые изменения в конструкции лентопротяжного механизма.

Электродвигатели ЭДГ имеют скорость вращения, в два раза большую электродвигателей ДАГ-1, поэтому наружный диаметр насадки *5* (рис. 4), для электродвигателя ЭДГ должен быть вдвое меньше. Кроме того, потребуется несколько приблизить диск *10* к диску *12* (рис. 2).

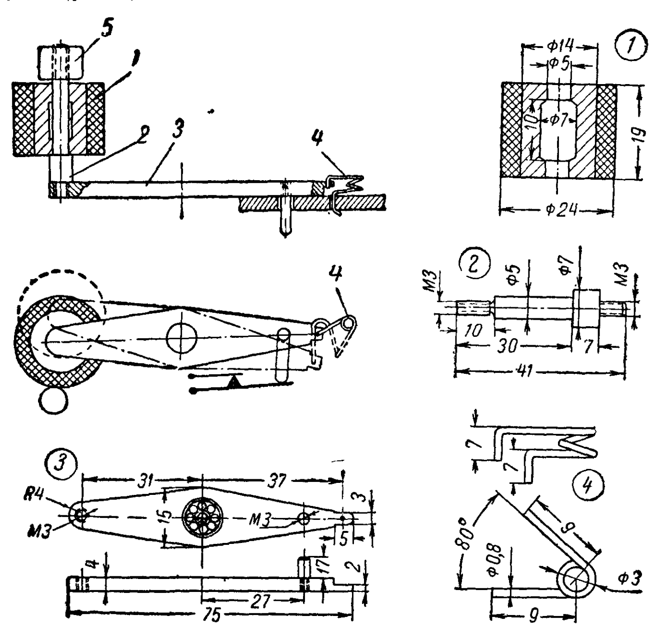


Рис. 5. Узел прижимного ролика.

1 — прижимной ролик; *2* — ось (сталь); *3* — рычаг (листовая сталь); *4* — пружина (сталь); *5* — гайка М3 (сталь).

Диск *3* (рис. 4) нужно изготовить из стали и толщину его увеличить до 12 *мм*. В противном случае при применении двигателей ЭДГ будет наблюдаться «плавание» звука.

Для двигателя ЭДГ-1, так как он очень слаб по мощности, кроме того, желательно применить шарикоподшипники в узлах ведущего вала и подмотки. Для уменьшения шума обоймы для шарикоподшипников необходимо сделать из текстолита.

Электродвигатель укрепляют на панели механизма при помощи стальной пластинки и трех колонок (деталь *6* на рис. 4).

Прижимной ролик (рис. 5) представляет собой кольцо из мягкой резины, наклеенное на бронзовую втулку диаметром 14 *мм*, а затем совместно с ней обработанное на оправке. Резина обрабаты-

вается сначала острым резцом, а затем абразивным камнем на больших оборотах станка.

Ось *2* прижимного ролика ввинчивают в рычаг *3*. Гайка *5* над прижимным роликом служит для поворота рукой рычага *3*. В точке вращения этого рычага укрепляют шарикоподшипник с наружным диаметром 10 — 12 *мм*.

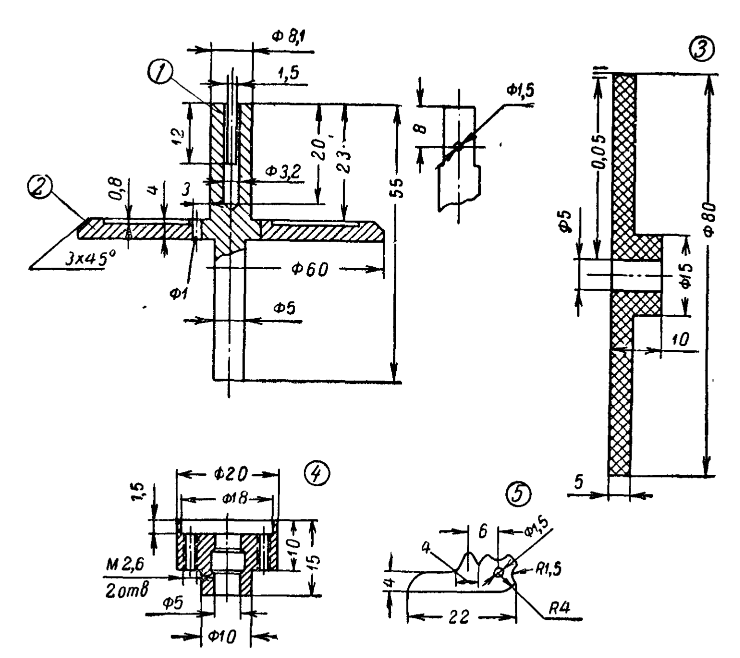


Рис. 6. Правый подкатушник.

1 — ось (сталь); *2* — подкатушник (дюралюминий); *3* — диск (текстолит); *4* — подшипник (бронза); *5* — защелка (листовая сталь толщиной 1,5 *мм*).

Пружину *4* для фиксации рычага изготовляют из стальной проволоки диаметром 0,6—0,8 *мм*. Одним концом ее укрепляют на рычаге, а другим — на панели механизма. Место крепления находится опытным путем.

Правый подкатушник (рис. 6) служит опорой приемной катушки. Он состоит из оси *1* с укрепленным на ней подкатушником *2* и диском *3* Ось вращается в подшипнике скольжения *4*. В верхней части оси *1* укрепляют защелку *5*, служащую для жесткого сцепления катушки с подкатушником во время ускоренной перемотки ленты.

При изготовлении диска *3* (рис. 6) следует обратить внимание на то, что он держится на оси *1* благодаря тугой посадке, поэтому отверстие в нем необходимо сделать несколько меньшим.

Во время записи или воспроизведения сцепление подкатушника с приемной катушкой (для передачи ей вращения) происходит путем трения между катушкой и фетровым кольцом, укрепленным в кольцевой выточке подкатушника.

По окончании записи или воспроизведения нужно отжать прижимной ролик, снять с правого подкатушника заполненную лентой катушку и, предварительно перевернув ее, уложить на левый подкатушник. Затем ленту снова заправляют, как показано на рис. 2,

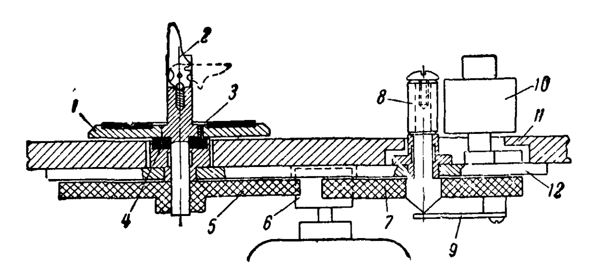


Рис. 7. Узлы лентопротяжного механизма в сборе.

1 — правый подкатушник; *2* — защелка (деталь *5* на рис. 6); *3* — отверстне для смазки; *4* — сальник (фетровое кольцо); *5* — диск правого подкатушника; *6* — насадка на валу электродвигателя; *7* — диск ведущего вала; *8* — насадка ведущего вала; *9* — подпятник; *10* — прижимной ролик; *11* — лицевая панель; *12* — панель лентопротяжного механизма.

Рис. 8. Панель лентопротяжного механизма.

и магнитофон опять готов к записи или воспроизведению (по второй дорожке).

Основные узлы магнитофона в сборе показаны на рис. 7. Лентопротяжный механизм собран на дюралюминиевой панели толщиной 4 *мм* (рис. 8). Эту панель прикрепляют шурупами к нижней стороне лицевой панели (рис. 9), изготовленной из фанеры толщиной 8—10 *мм*.

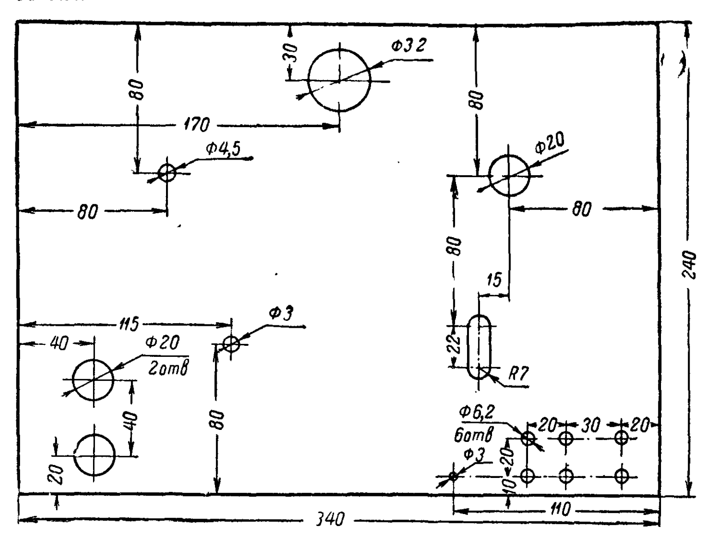


Рис. 9. Лицевая панель.

Так как рычаг прижимного ролика расположен под лицевой панелью, то в ней в соответствующем месте нужно сделать прорезь для его свободного хода.

УСИЛИТЕЛЬ

Одно из преимуществ усилителя состоит в независимости настройки каналов записи и воспроизведения. Первый каскад усилителя используется только при воспроизведении, поэтому коррекция в режиме воспроизведения сосредоточена в анодной цепи этого каскада. Необходимый подъем высших звуковых частот при записи осуществляется в цепи универсальной головки, когда она подключена к анодной цепи выходной лампы.

Двухтактный генератор стирания позволяет получить хорошую форму кривой тока прежде всего из-за отсутствия четных гармоник, что снижает шумы при воспроизведении.

Принципиальная схема усилителя приведена на рис. 10, а принципиальная схема выпрямителя — на рис. 11. В режиме записи, сигнал от микрофона или от звукоснимателя подается на сетку левого (по схеме) триода лампы $Л_2$.

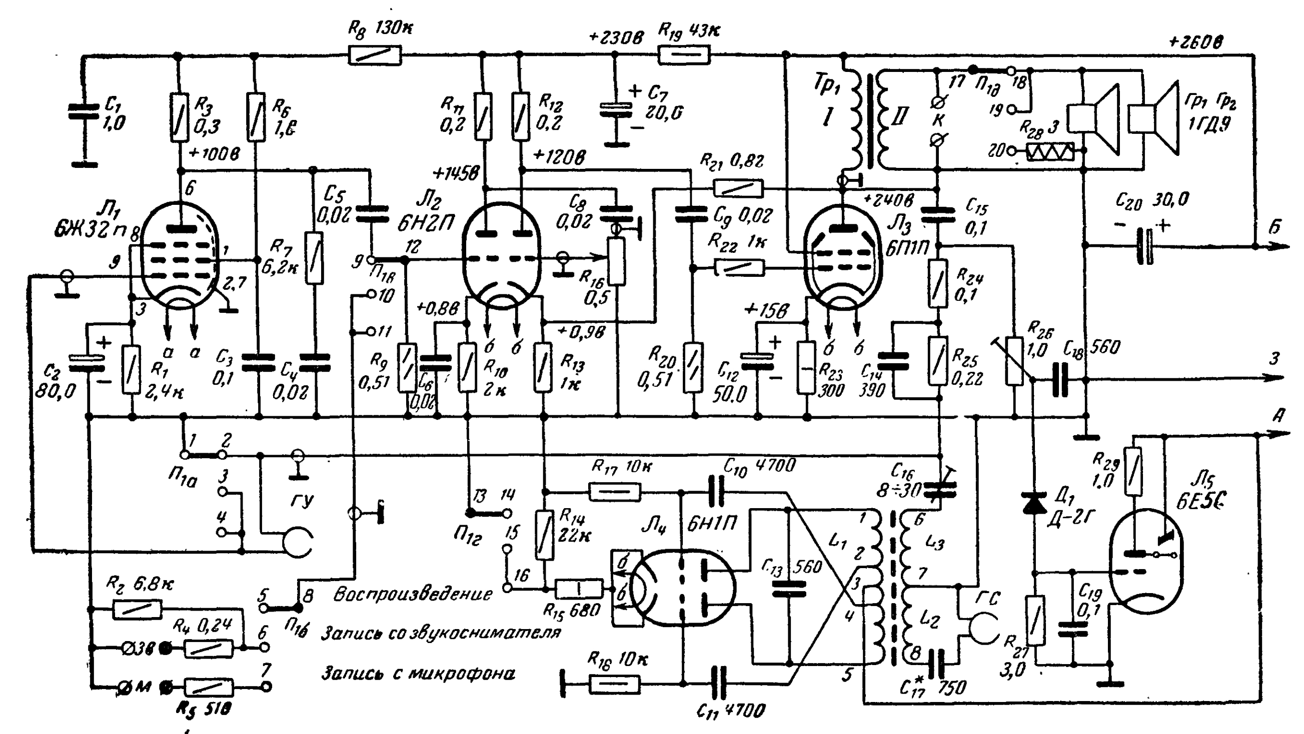


Рис. 10. Принципиальная схема усилителя.

Переход с записи на воспроизведение осуществляется переключателем $П_1$. Параллельно анодной нагрузке первого каскада включена частотно-зависимая цепочка R_7 C_4, ее сопротивление на средних и высших звуковых частотах относительно невелико, а на низших частотах возрастает.

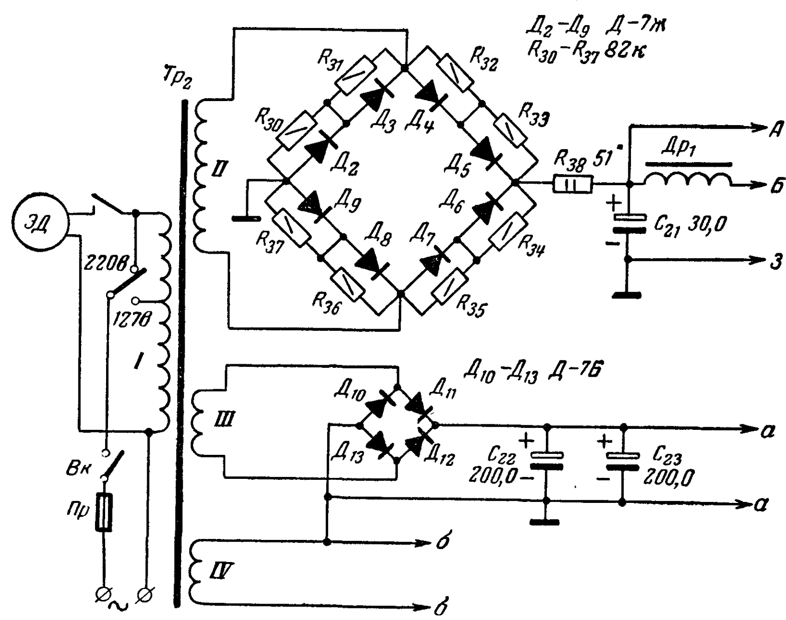


Рис. 11. Принципиальная схема выпрямителя.

Так как цепочка R_7 C_4 подключена параллельно нагрузке R_3, то на низших звуковых частотах она меньше шунтирует ее, поэтому и усиление каскада на этих частотах возрастает.

Во время записи необходимый подъем высших звуковых частот осуществляется в выходном каскаде частотно-зависимой цепочкой R_{25} C_{14}. На средних и низших звуковых частотах сопротивление ее сравнительно велико. По мере возрастания частоты емкостное сопротивление конденсатора C_{14} уменьшается, поэтому ток записи, проходящий через головку, с увеличением частоты возрастает.

Генератор выполнен по двухтактной схеме на лампе $Л_4$. Частота генерируемых колебаний около 50 *кгц*.

Конструктивно электрическая часть магнитофона состоит из двух блоков. блока усилителя и блока питания. Выходной трансформатор $Тр_1$ расположен в блоке питания.

Размещение блоков на нижней стороне панели магнитофона показано на рис. 12.

Блок усилителя смонтирован на двух гетинаксовых платах (детали *1* и *2* на рис. 13), которые укреплены с внутренней стороны

углового шасси (рис. 14), изготовленного из листового дюралюминия или стали толщиной 1,2—1,5 *мм*. Плата *1* укреплена на вертикальной части шасси винтами, закрепляющими ламповые панельки. Плата *2* и переключатель $П_1$ укреплены на горизонтальной части шасси.

К прикрепленным к платам монтажным лепесткам припаивают сопротивления и конденсаторы, руководствуясь принципиальной

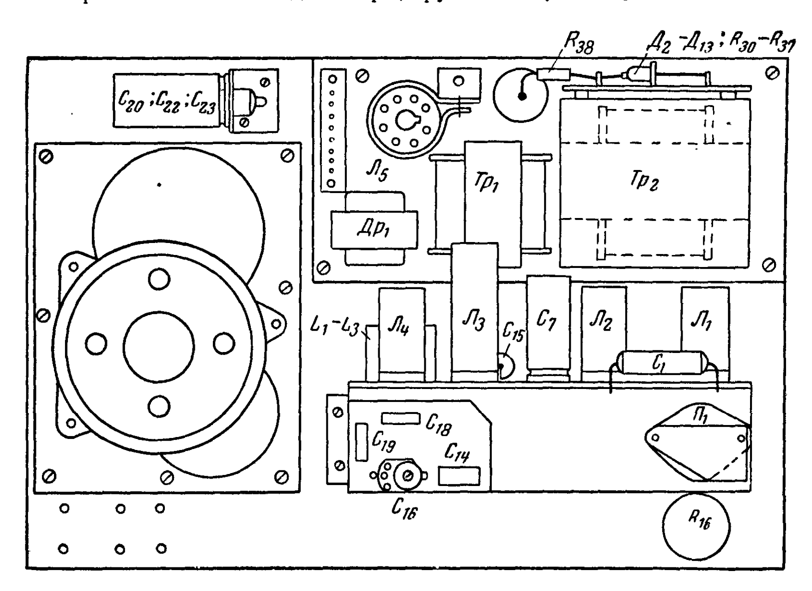


Рис. 12. Расположение деталей основных узлов магнитофона с нижней стороны лицевой панели.

(рис. 10) и монтажной (рис. 15) схемами усилителя. При монтаже следует пользоваться принципиальной схемой, так как монтажная схема служит только для ориентировки расположения деталей, которые показаны на ней условно и поэтому не отражают их действительных размеров.

Некоторые провода, например, питания, а также детали, например, сопротивления R_4 и R_5, на монтажной схеме не показаны. Сопротивления R_4 и R_5 припаивают непосредственно к гнездам, к которым они относятся Средние лепестки ламповых панелек $Л_1$, $Л_2$ и $Л_3$ соединяют «нулевой шиной», которую присоединяют к шасси вблизи лампы $Л_3$. Шина должна быть из луженого провода диаметром 0,9—1 *мм*. Цепи накала монтируют двумя скрученными проводами, один из которых соединяют с шасси выпрямителя. Провода, идущие к универсальной головке, регулятору громкости, гнездам микрофона и звукоснимателя, должны быть экранированными. Экраны проводов соединяют непосредственно с шасси, а нулевые провода, идущие от регулятора громкости, микрофона и звукоснимате-

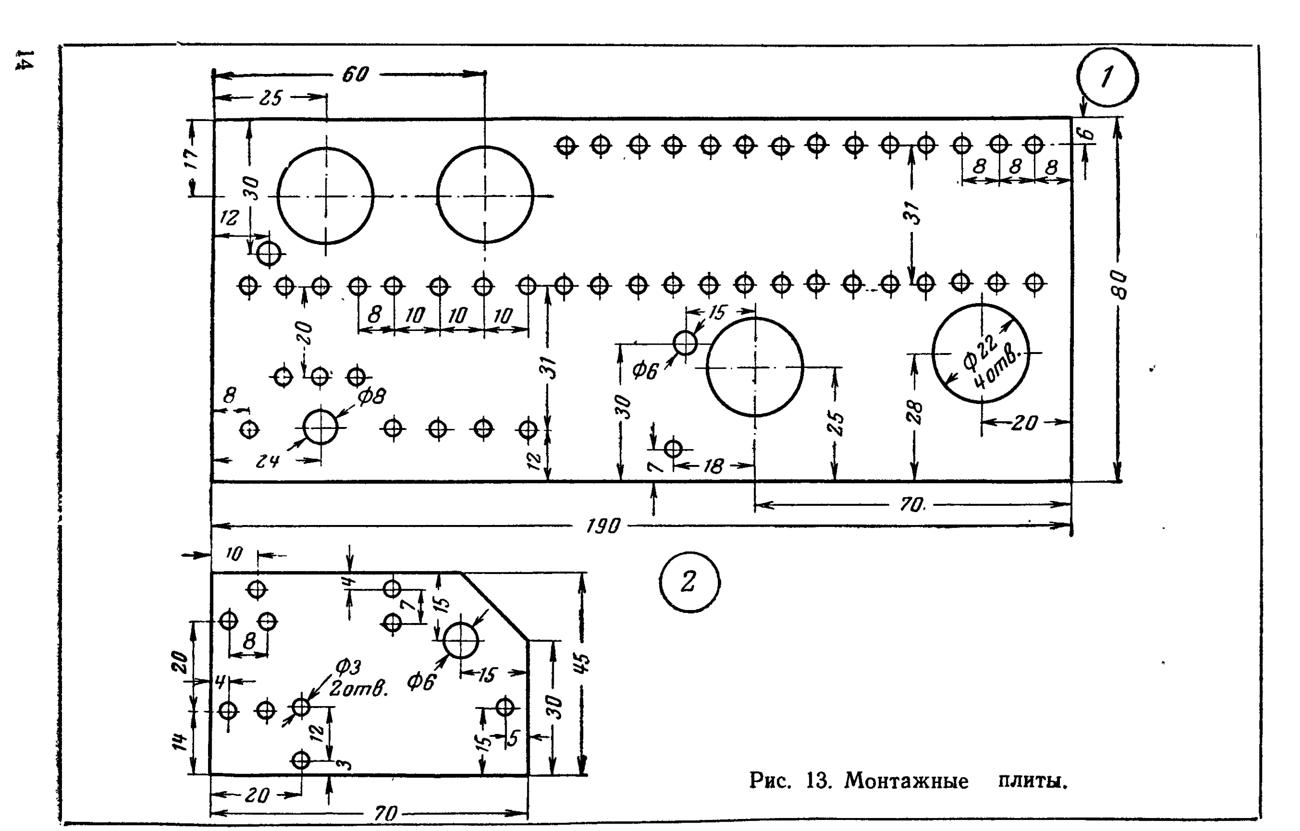


Рис. 13. Монтажные плиты.

ля, соединяют с нулевой шиной около каскада, к которому они относятся. Стирающая головка подключена двумя свитыми неэкранированными проводами кратчайшим путем. Все металлические детали, а также корпусы громкоговорителей соединяют между собой и с шасси усилителя гибким проводом.

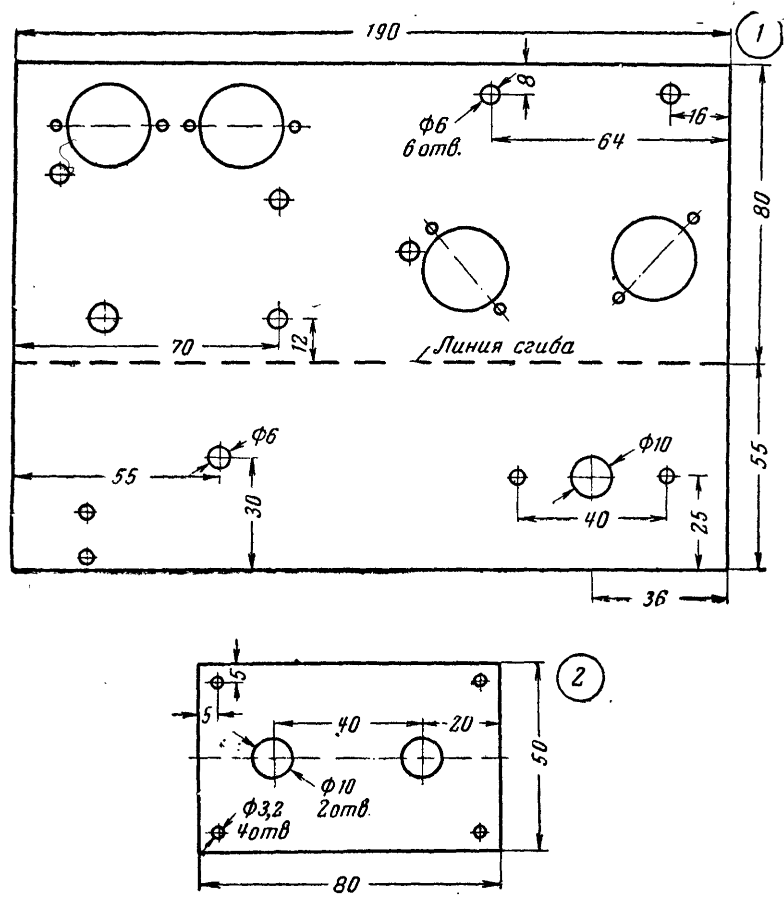


Рис. 14. Шасси блока усилителя.

Громкоговорители должны иметь разные частоты собственного резонанса (100 и 150 *гц*) (они указываются на корпусах громкоговорителей). Двухплатный переключатель $П_1$ применен типа 3П6Н. Переключатель необходимо разобрать и установить так, чтобы горизонтальная часть шасси усилителя служила экраном между плата-

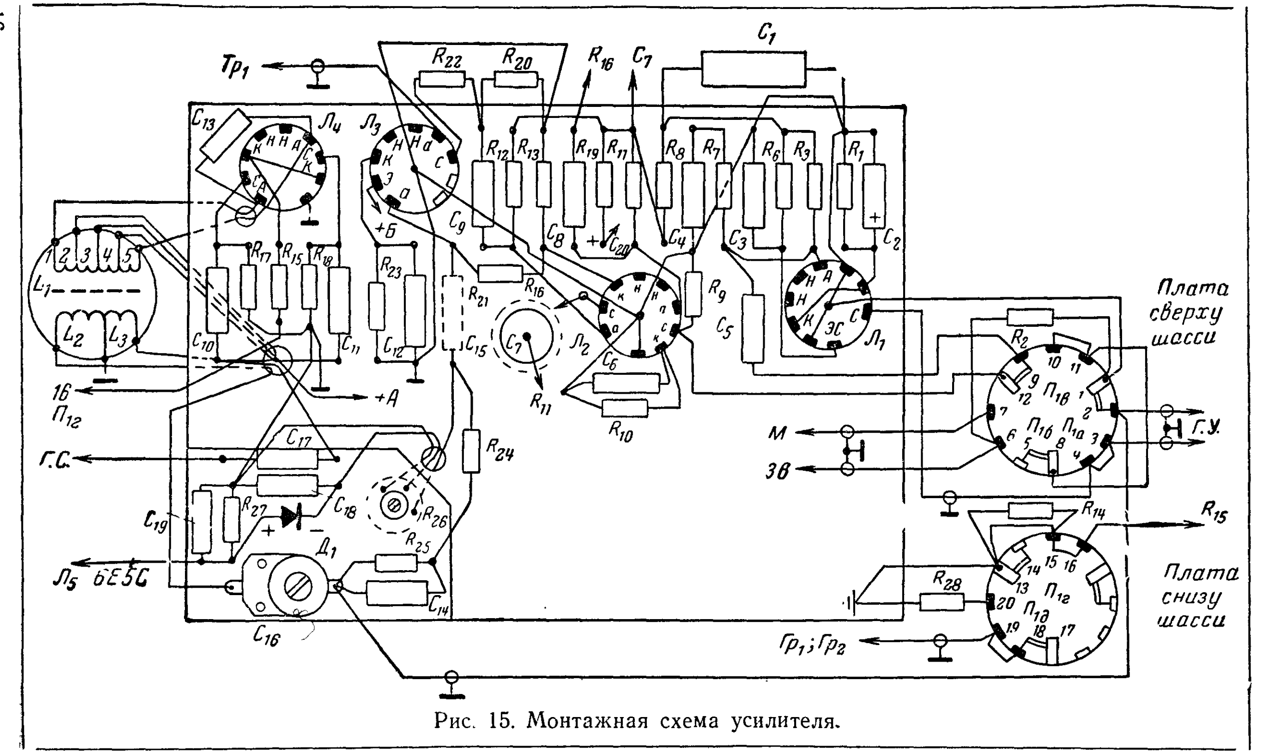


Рис. 15. Монтажная схема усилителя.

ми. На стягивающих переключатель шпильках, выступающих над платой с секторами $П_{1а}$ —$П_{1в}$, устанавливают дополнительную экранирующую пластинку.

Шасси прикрепляют к панели при помощи переключателя и угловой скобы. Так как фанерная панель имеет большую толщину, переключатель и регулятор громкости привинчивают к дюралюминиевой пластинке (деталь *2* на рис. 14), которую прикрепляют шурупами к лицевой панели с нижней стороны.

Катушки генератора наматывают на каркас и помещают в карбонильный броневой сердечник СБ-4а. Сердечник прикрепляют к шасси вблизи лампы $Л_4$ латунным винтом, проходящим через его отверстие. Сверху и снизу сердечника необходимо подложить шайбы из изоляционного материала.

Катушка L_1 состоит из 150+50+50+150 витков провода ПЭЛШО 0,1 *мм*. Катушка L_2 содержит 140 витков провода ПЭЛ 0,15 *мм*, а L_3 — 300 витков провода ПЭЛ 0,1 *мм*.

Выходной трансформатор $Тр_1$ собран на сердечнике Ш-20×30 *мм*. Сердечник собирают с зазором 0,1—0,15 *мм*. Обмотка *I* намотана проводом ПЭЛ 0,15 *мм*; она содержит 2 000 витков. Обмотка *II* намотана проводом ПЭЛ 0,7 *мм* и содержит 65 витков. Можно использовать готовый выходной трансформатор, например от телевизора «Рубин».

Трансформатор питания $Тр_2$ собирают на сердечнике сечением 10 *см*². Сетевая обмотка *I* содержит 610 витков провода ПЭЛ 0,35 *мм* (для сети напряжением 127 *в*) и 440 витков провода ПЭЛ 0,25 *мм* (всего 1 050 витков) для сети напряжением 220 *в*. Повышающая обмотка *II* содержит 1 150 витков провода ПЭЛ 0,15 *мм*. Обмотки накала ламп содержат по 32 витка, обмотка *III* намотана проводом ПЭЛ 0,35 *мм*, а обмотка *IV* — проводом ПЭЛ 0,85 *мм*.

Трансформатор питания может быть источником фона частотой 50 *гц*, поэтому его нужно заключить в стальной экран и по возможности удалить от головок. Кроме того, трансформатор необходимо правильно ориентировать относительно обмотки универсальной головки. Выполнить это можно экспериментально при включенном магнитофоне в режиме воспроизведения, ориентируясь по минимуму прослушиваемого фона. Ручка регулятора громкости при этом должна быть установлена в положение максимального усиления.

Дроссель фильтра $Др_1$ можно использовать от любого заводского приемника. В данной конструкции дроссель собран на сердечнике сечением 4 *см*² с зазором 0,1 *мм*. Его обмотка содержит 3 000 витков провода ПЭЛ 0,16 *мм*.

Если при работе лентопротяжного механизма будет наблюдаться микрофонный эффект (звон в громкоговорителях), то лампу 6Ж32П нужно амортизировать. Для этого панельку лампы нужно отвинтить от шасси и приподнять. Провода от панельки сделать из гибкого провода, а лампу укрепить на экран через паралоновую прокладку к стойке, которую необходимо поставить рядом с лампой.

При отсутствии лампы 6Ж32П можно использовать лампу 6Ж1П. В этом случае нужно подобрать лампу с наименьшим микрофонным эффектом, а лампу обязательно амортизировать указанным способом.

Диоды $Д_2 — Д_{13}$ и сопротивления $R_{30} — R_{37}$ смонтированы на гетинаксовой плате, укрепленной на трансформаторе питания. Сначала припаивают сопротивления, а после этого к ним припаивают диоды путем кратковременного прикосновения паяльником. Обратное сопротивление диодов, измеренное тестером ТТ-1 или Ц-20, должно быть не ниже 200 *ком*.

Конденсаторы фильтра $C_{21} — C_{23}$ устанавливают один над другим на угольнике из дюралюминия, который привинчивают шурупами к нижней стороне панели (рис. 12).

МАГНИТНЫЕ ГОЛОВКИ

В магнитофоне применены головки от магнитофона «Мелодия». Можно использовать также головки от магнитофона «Яуза-2». Эти магнитные головки имеют следующие данные:

	„Яуза-2"	„Мелодия"
Толщина сердечника, *мм*:		
универсальной головки . . .	2,4	2,5
стирающей головки	2,6	3
Передний зазор, *мм*:		
универсальной головки . . .	0,008	0,008
стирающей головки	0,1	0,2
Число витков и марка провода:		
универсальной головки . . .	2500+50 ПЭЛ 0,05	—
стирающей головки	450 ПЭВ 0,12	—
Номинальный ток, *ма*:		
записи	0,2	0,15
подмагничивания	2	0,7
стирания	50	45

При выборе головки следует обратить внимание на качество ее зазора: он должен четко выделяться при рассматривании его через увеличительное стекло. Прокладка в зазоре должна быть на одном уровне с сердечником и полностью заполнять зазор. Пластины сердечника должны быть без заусенец, особенно в области зазора.

Подробная характеристика качества головки приводится в ее паспорте. В нем указываются номинальный режим работы головки и относительный уровень отдачи ее на частоте 1000 *гц*, выраженной в децибелах. Чем выше уровень (меньше количество децибел), тем головка лучше.

Стирающую головку выбирают так же, как и универсальную. Обмотки как универсальной, так и стирающей головок должны быть без обрывов и не иметь короткозамкнутых витков. При проверке обмоток на обрыв следует пользоваться пробником с прибором чувствительностью 50—200 *мка*. В случае приобретения новых головок их на обрыв лучше не проверять, так как включение головки в цепь постоянного тока, даже незначительного по величине, приво-

дит к намагничиванию сердечника, а это ведет к увеличению шумов (шипения) при воспроизведении.

Универсальная головка чувствительна к наводкам переменного тока, поэтому если головка не имеет экрана, то его необходимо изготовить из мягкой листовой стали. Готовый экран нужно отжечь. Для этого его нагревают до ярко-красного свечения и затем медленно (в течение 4—5 *ч*) охлаждают.

Очень важно правильно отрегулировать положение головок по отношению к ленте (рис. 16); она должна плотно соприкасаться

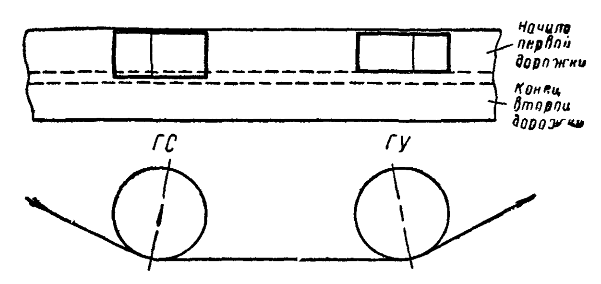


Рис. 16. Установка магнитных головок по отношению к ленте.

с сердечником головок, рабочие зазоры которых должны находиться примерно в середине участка касания головок лентой. Рабочий зазор головки должен быть строго перпендикулярен краю ленты. Несоблюдение этого условия приводит к значительному уменьшению усиления в области высших звуковых частот при воспроизведении магнитофильмов, записанных на других магнитофонах. Перпендикулярность зазора устанавливают по тестфильму (контрольной ленте) с записью частоты 6 000 или 7 000 *гц*. При воспроизведении универсальную головку нужно слегка наклонять в разные стороны и, найдя лучшее положение по максимуму громкости, закрепить ее в этом положении. Если нет тестфильма, то более или менее удовлетворительные результаты могут быть достигнуты при использовании магнитофильма с профессиональной записью музыкального произведения, в котором преобладают высокие тона.

Головки размещают на пластине из мягкой стали размерами 90×52×2 *мм*. Универсальную головку регулируют путем подкладывания тонких шайб под закрепляющие винты. Весь блок прикрепляют к панели шурупами. Пластину заземляют на шасси усилителя. Крышку можно изготовить из любого материала или использовать пластмассовую коробку подходящего размера.

НАЛАЖИВАНИЕ УСИЛИТЕЛЯ

Налаживание усилителя начинают с проверки монтажа. Если все соединения сделаны правильно, то можно включить усилитель в электросеть и приступить к проверке режимов работ ламп. Вольтметр, применяемый для этих целей, должен иметь внутреннее сопротивление не менее 5 000 *ом/в* (можно применить тестер ТТ-1 или

Ц-20). Измеренные напряжения могут отличаться от указанных на схеме на $\pm 20\%$.

Затем в режиме воспроизведения необходимо по тестфильму или магнитофильму отрегулировать положение универсальной головки. Если при воспроизведении будет наблюдаться «плавание» звука, то причиной этого всегда бывает неравномерность движения ленты, вызванная несовершенством вращающихся деталей (эксцентрицитет, неправильная регулировка положения двигателя или прижимного ролика).

Добившись удовлетворительной работы магнитофона в режиме воспроизведения, переходят к регулировке усилителя в режиме записи. Вначале подбирают оптимальный ток подмагничивания. Для этого на вход усилителя подают сигнал частотой 1000 *гц* от звукового генератора (или напряжение от звукоснимателя) и производят несколько пробных записей при различных значениях емкости конденсатора C_{16}. Затем, воспроизводя эти записи, по наибольшей громкости определяют оптимальное значение емкости этого конденсатора. В некоторых случаях может потребоваться включение параллельно конденсатору C_{16} конденсатора постоянной емкости (подобрав его величину).

Нормальный ток записи определяют следующим способом. Воспроизводя тестфильм или магнитофильм с профессиональной записью, замечают выходное напряжение ири определенном положении регулятора громкости. Выполнив затем несколько повторных записей на чистой ленте при различных положениях этого регулятора, отмечают усиление, при котором выходное напряжение при воспроизведении этих записей будет равно напряжению, полученному от магнитофильма, и изменением величины сопротивления R_{26} устанавливают затемненный сектор индикаторной лампы таким, чтобы осталась минимально возможная узкая светлая полоска Это и будет соответствовать нормальному току записи.

Регулировка величины тока стирания достигается подбором емкости конденсатора C_{17}. Точная величина его зависит от типа головки и частоты генератора.

Рис. 17. Футляр магнитофона.

ФУТЛЯР МАГНИТОФОНА

Лентопротяжный механизм и усилительное устройство помещают в деревянный футляр, оклеенный дерматином (рис. 17). Боковые стенки футляра изготавливают из фанеры толщиной 8 *мм*. В задней стенке делают отверстия, а в передней — два выреза для громкоговорителей. Дно футляра имеет вырез, закрытый крышкой с вентиляционными отверстиями. Отсек для ка-

тушек оклеен внутри сукном. В отсеке помещается шнур, заканчивающийся штепсельной вилкой для включения магнитофона в электросеть. В нем также размещены предохранитель и переключатель напряжения сети. Крышка футляра съемная. Для переноски магнитофона на правой стенке футляра имеется ручка.

ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

Оклеивание дерматином. Поверхность, предназначенную для оклеивания, зачищают шкуркой, глубокие раковины шпаклюют. Хорошая шпаклевка получается, если в жидком столярном клее размешать до густоты оконной замазки мел в порошке. Нанести шпаклевку можно ножом. После высыхания шпаклеванные места зачищают мелкой шкуркой.

Подготовленный таким способом ящик можно оклеивать, используя для этого столярный клей средней густоты.

Сначала смазывают клеем дно ящика и приклеивают к нему кусок дерматина, разглаживая его чистой тряпкой. Когда через несколько минут клей подсохнет, дерматин разглаживают нагретым утюгом через кусок плотной материи.

Затем намазывают клеем боковые стенки ящика, прикладывают к ним дерматин, вытягивая его, а когда клей немного подсохнет, дерматин приглаживают утюгом. На углах дерматин обрезают ножницами, оставляя небольшой припуск по 5—8 *мм*.

После оклейки всех сторон ящика приступают к заделке припусков. Для этого их заправляют один под другой в накладку, затем бритвой разрезают вдоль угла по линейке сразу оба припуска и удаляют лишний дерматин.

Размагничивание деталей. В процесе эксплуатации магнитофона головки, их экраны и стальные детали лентопротяжного механизма намагничиваются от движения ферромагнитной ленты, а также от прикосновения намагниченным инструментом. Поэтому следует возможно чаще размагничивать эти детали. Размагничивание уменьшает шумы при записи и воспроизведении и значительно улучшает качество записи.

Размагничивающий электромагнит необходимо включать в сеть на некотором расстоянии от магнитофона (1—1,5 *м*), чтобы первый импульс тока не намагнитил еще больше магнитные головки или детали. После включения электромагнита его плавно подносят к размагничиваемой детали почти до соприкосновения с ней и медленно описывают им несколько круговых движений, постепенно удаляя его от этой детали.

Размагничивающий электромагнит. На склеенную из плотного картона гильзу диаметром 15 *мм* и длиной 80 *мм* наматывают около 2 000 витков провода ПЭВ 0,38 *мм* для сети 220 *в* или 1 000 витков провода ПЭВ 0,47 *мм* для сети 127 *в*. Внутри катушки нужно плотно поместить сердечник из отожженной стальной проволоки или полосок трансформаторной стали. Сердечник должен выступать с обоих концов катушки примерно на 10—15 *мм*. К электромагниту необходимо прикрепить ручку, так как во время работы катушка нагревается.

Простой способ полировки. На окрашенную морилкой и тщательно отшлифованную березовую фанеру наносят парфюмерным

пульверизатором слой шеллачной политуры. После 2—3 *ч* подсыхания операцию повторяют. Таким образом наносят последовательно четыре — пять слоев.

После высыхания последнего слоя приступают к полировке. Для этого небольшой кусок ваты обертывают полотняной материей. Внутрь полученного тампона наливают немного политуры и легкими круговыми движениями начинают полировать. Через некоторое время на тампон наносят несколько капель растительного масла. Поверхность полируют до появления зеркального блеска.

Клей для ленты. Для склеивания ленты можно применить клей одного из следующих составов: ацетона — 63 *см*³, бутилацетата — 13,5 *см*³, уксусной кислоты — 23,5 *см*³; ацетона — 2 части, этилацетата — 1 часть, уксусной кислоты — 1 часть.

СОДЕРЖАНИЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»

ИНФОРМАЦИЯ РЕДАКЦИИ «МАССОВОЙ РАДИОБИБЛИОТЕКИ»

Для радиолюбителей-конструкторов

По разделу: *Звукозапись, звуковоспроизведение и электроакустика*

ВЫЙДУТ В 1964 г. СЛЕДУЮЩИЕ КНИГИ:

Бектабегов А. К., Усачев В. В., **Стереофонические звукосниматели,** 3 л., 40 000 экз., 12 коп., вып. III кв.

Вингрис Л. Г., Скрин Ю. А., **Любительские конструкции многоголосных электромузыкальных инструментов,** изд. 2-е, переработанное и дополненное, 6 л., 40 000 экз., 20 коп., III кв.

Курбатов Н. В., Яновский Е. Б., **Узлы и детали массовых магнитофонов,** 6 л., 100 000 экз., 24 коп., вып. III кв.

Самодуров Д. В., **Переносные проигрыватели,** 2 л., 100 000 экз., 8 коп., вып. IV кв.

Издательство «Энергия» и редакция «Массовой радиобиблиотеки» книг не высылают.

Книги «Массовой радиобиблиотеки» (МРБ) высылают наложенным платежом без задатка отделения «Книга—почтой». Они имеются во всех республиканских, краевых и областных центрах СССР.

Заказ следует адресовать так: название республиканского, краевого или областного центра, книготорг, отделение «Книга — почтой».

Книги в адрес «Полевая почта» и «До востребования» высылаются только по получении стоимости книг и стоимости пересылки их почтой.

Рекомендуется заказывать книги МРБ только по плану текущего года. Выпуски прошлых лет давно уже все распроданы.
